



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeich n: P 35 27 390.9
②② Anmeldetag: 31. 7. 85
②③ Off nlegungstag: 5. 2. 87

Behördeneigentum

DE 3527390 A1

⑦① Anmelder:
Klaue, Hermann, Dr.-Ing., 3302 Cremlingen, DE

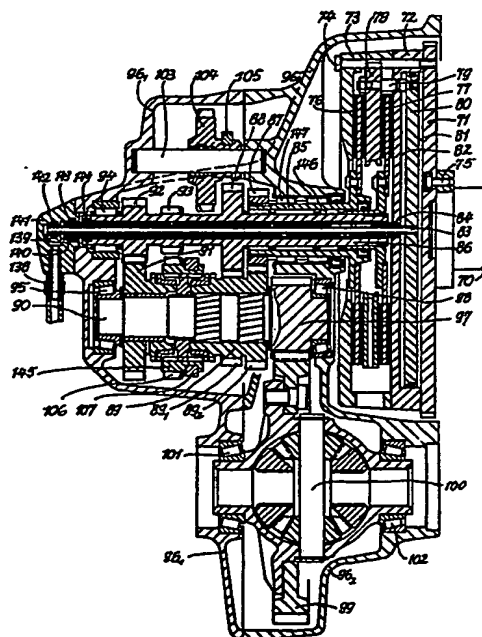
⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

031356 U.S.P.T.O.
10/771721



⑥④ Stirnradwechselgetriebe mit einer Antriebs- und einer die Achsantriebswelle bildenden Abtriebswelle, insbesondere für Personenkraftwagen

Es wird ein Stirnradwechselgetriebe mit einer Antriebs- und einer die Achsantriebswelle bildenden Abtriebswelle, insbesondere für Personenkraftwagen beschrieben, welches sowohl für Quer- als auch Längseinbau benutzt werden kann. Es weist dadurch einen vereinfachten Aufbau auf, daß durch Verbindung einer druckmittelbedienten Doppelkupplung mit zwei Eingangsstufen beispielsweise mit drei Radzügen und einer auf der Nebenwelle angeordneten Schaltmuffe vier Vorwärtsgangstufen geschaltet werden können, wobei jeweils zwei Schaltstufen ohne Formschlußunterbrechung lastschaltbar sind.



DE 3527390 A1

1. Stirnradwechselgetriebe mit einer Antriebs- und einer die Achsantriebswelle bildenden Abtriebswelle, insbesondere für Personenkraftwagen, mit einer auf der Antriebswelle angeordneten lastschaltbaren Doppelkupplung und den mittels Schaltmuffen geschalteten, auf der Abtriebswelle gelagerten Schalträdern, dadurch gekennzeichnet, dass mit einer Kupplungsscheibe (3; 77) der lastschaltbaren Doppelkupplung die mit festen Antriebszahnradern (19, 20, 21, 22; 88, 92, 93) ausgerüstete Antriebswelle (18; 86) und mit der zweiten Kupplungsscheibe (4; 76) über eine die Abtriebswelle (18; 86) umfassende Hohlwelle (16; 85) ein weiteres Antriebsrad (19; 88) mit einem auf der Abtriebswelle (26; 90) gelagerten Doppelzahnrad (23, 24; 89) verbunden sind, so dass bei eingeschalteter zweiter Kupplungsscheibe (4; 76) auf die Abtriebswelle (18; 86) eine übersetzte Drehzahl übertragen wird und durch drei Radzüge (87/89, 88/89, 92/91) zusammen mit der Doppelkupplung sowie einer auf der Abtriebswelle (90) verschiebbar angeordnete Schaltmuffe (145) vier Vorwärtsschaltstufen (87/89, 89/88/92/91; 92/91; 87/89, 88/89) bzw. durch vier Radzüge (17/23; 19/24; 20/29; 21/30) zusammen mit der Doppelkupplung sowie zwei auf der Abtriebswelle (26) verschiebbar angeordnete Schaltmuffen (33, 34) sechs Vorwärtsstufen (17/23/24/19/21/30; 21/30; 17/23/24/19/20/29; 20/29; 17/23; 19/24) eingeschaltet werden können.
2. Stirnradwechselgetriebe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Doppelschalt- und Anfahrkupplung (71 bis 84) mit zwei Reiblamellen und dazwischen in Umfangsrichtung fest, axial beweglich gelagertem Mittelring (78), der an seinem Außenumfang über Bolzen (79) mit einem beidseitig durch Druckmittel beaufschlagten Betätigungskolben (80) in Verbindung steht, welcher in einem motorseitig angeordneten Zylinder (72) axial beweglich untergebracht ist und dessen Druckräume (81, 82) über Rohrleitungen (83, 84) von einer am Ende des Getriebes angebrachten Druckmittel-Drehzuführung (138 bis 143) mit Druckmittel versorgt werden.
3. Stirnradgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Aufbau für vier Vorwärtsgänge die Betätigung der Schaltmuffe (145) durch eine Querbewegung des Schalthebels (108) und die Betätigung der Doppelschaltkupplung durch eine Bewegung des Schalthebels (108) in Längsrichtung ausgelöst wird.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf Stirnradwechselgetriebe mit einer auf der Antriebswelle angeordneten lastschaltbaren Doppelkupplung und den mittels Schaltmuffen geschalteten, auf der als Achsantriebswelle dienenden Abtriebswelle gelagerten Schalträdern.

Derartige Getriebe eignen sich bei Längseinbau sowohl für Vorder-, Hinter- wie Vierradantriebs-Personenkraftwagen, wobei das Wechselgetriebe auf der einen und die Kupplung auf der gegenüberliegenden Seite des Achsantriebs angeordnet ist. Bei quergestelltem Motor ist die Antriebswelle koaxial zur Kurbelwelle des Motors gelagert und am Ausgang der Abtriebswelle das Ritzel zum Antrieb des Achsantriebs mit Differential

befestigt.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gesetzt, die genannten Getriebe zu vereinfachen, um Aufwand und Einbauraum zu reduzieren und gleichzeitig eine durch die Bauweise bedingte Schalterleichterung zu schaffen.

Erfindungsgemäss ist mit einer Kupplungsscheibe der lastschaltbaren Doppelkupplung die mit festen Antriebszahnradern ausgerüstete Antriebswelle und mit der zweiten Kupplungsscheibe über eine die Abtriebswelle umfassende Hohlwelle ein weiteres Antriebsrad verbunden, wobei letzteres zusammen mit dem auf der Abtriebswelle angeordneten vordersten Antriebsrad mit einem auf der Abtriebswelle gelagerten Doppelzahnrad derart verbunden ist, dass bei eingeschalteter zweiter Kupplungsscheibe auf die Abtriebswelle eine übersetzte Motordrehzahl übertragen wird und durch einen weiteren Zahnradzug und eine Schaltmuffe vier Vorwärtsgänge und durch Anordnung von zwei weiteren Zahnradzügen und zwei Schaltmuffen sechs Vorwärtsgänge geschaltet werden können.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist die Doppelschalt- und Anfahrkupplung des Getriebes mit zwei Reiblamellen und dazwischen in Umfangsrichtung fest, axial beweglich gelagertem Mittelring ausgerüstet, der an seinem Aussenumfang über Bolzen mit einem beidseitig durch Druckmittel beaufschlagten Betätigungskolben in Verbindung steht, welcher in einem motorseitig angeordneten Zylinder axial beweglich untergebracht ist und dessen Druckräume über Rohrleitungen von einer am Ende des Getriebes angebrachten Druckmittel-Drehzuführung mit Druckmittel versorgt wird.

In noch weiterer Ausbildung der Erfindung erfolgt bei einem Aufbau des Getriebes für vier Vorwärtsgänge die Betätigung der Schaltmuffe durch eine Querbewegung des Schalthebels und die Betätigung der Doppelschaltkupplung durch eine Bewegung des Schalthebels in Längsrichtung.

In den Abbildungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen in Fig. 2 mit C-D gekennzeichneten Längsschnitt durch ein sechsgängiges Personenwagengetriebe und

Fig. 2 den in Fig. 1 mit A-B gekennzeichneten Querschnitt. Der in Fig. 2 mit E-F angegebene Teilschnitt durch die Betätigungszyylinder ist in Fig. 1 ausserhalb des Getriebegehäuses mit dargestellt. In den Abbildungen

Fig. 3 bis 6 ist das viergängige Personenwagengetriebe für einen Antrieb mit quergestelltem Motor wiedergegeben, wobei in Fig. 3 ein abgewickelter Querschnitt durch Schaltgetriebe und Achsantrieb, in Fig. 4 die am Schaltgetriebe angebrachte Schaltkraftübertragung, in Fig. 5 im Längs- und Querschnitt die Schaltbetätigung und schliesslich in Fig. 6 das Schaltschema dieses Getriebes dargestellt ist.

In den Abbildungen Fig. 1 und 2 ist mit 1 die Kurbelwelle gekennzeichnet, in deren Schwungrad 2 die mit den beiden Kupplungsscheiben 3 und 4 ausgerüstete Doppelkupplung angeordnet ist. Zum Anlegen der Kupplungsscheiben dient ein in Umfangsrichtung fest, axial beweglich angeordneter Mittelring, der über einen zylindrischen Fortsatz und am Umfang angeordnete Hebel 8 zum Einspannen der Lamelle 3 oder der Lamelle 4 verschoben werden kann. Die Hebel 8 sind an am Kupplungsdeckel 6 angebrachten Fortsätzen 6₁ kippbar aufgehängt.

Die Betätigung der Kupplung erfolgt über das Drucklager 9, mit dem über Stössel 10 der Betätigungskolben

11 verbunden ist. Durch Druckmittelzufuhr zu einem der oberhalb der beiden Stirnflächen des Kolbens 11 befindlichen Druckräume wird die Lamelle 3 oder die Lamelle 4 mit dem Motor verbunden. Federn 12 und 13, welche vorgespannt in Hülsen 14 und 15 untergebracht sind, dienen zur Rückführung des Zylinders 11 in die Nullage. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel dient als Betätigungsmittel Druckluft; ebenso kann auch Drucköl- oder elektromagnetische Betätigung vorgesehen werden. Die Kupplungsscheibe 3 steht mit der Antriebswelle 18, die Kupplungsscheibe 4 über die Hohlwelle 16 mit dem Antriebsrad 17 in Verbindung. Die Räder 19, 20, 21 und 22 sind Bestandteil der Antriebswelle 18.

Die Abtriebswelle 26, welche mit dem Kegelritzel 27 verbunden ist und über letzteres das Tellerrad 28 antreibt, weist ausschliesslich die lose auf ihr laufenden Schalträder auf. Die beiden Antriebsräder 17 und 19 kämmen mit den über eine Nabenverbindung 25 verbundenen Zahnräder 23, 24, das Antriebszahnrad 20 mit dem Schaltrad 29, das Rad 21 mit Schaltrad 30 und das Rückwärtsgangrad 22 über das Umkehrad 32 mit dem Schaltrad 31.

Zum Schalten der Getriebestufen dienen neben der Doppelkupplung die beiden Doppelschaltmuffen 33 und 34, welche bei den Rädern 24, 29 und 30 über jeweils eine Synchronisierungskupplung 35, 36 bzw. 37 eingerückt werden. Ueber vier Radzüge können sechs Gänge geschaltet werden: Beim 1. Gang erfolgt die Uebertragung über die Kupplungsscheibe 4 und die Räder 17, 23, 24, 19, 21, 30. In diesem Fall ist also die Schaltmuffe 34 über die Synchronisierung 37 mit dem Rad 30 verbunden. Beim 2. Gang wird die Kupplungsscheibe 3 eingeschaltet und Kupplungsscheibe 4 gelöst, so dass die Uebertragung über die Räder 21 und 30 erfolgt. Beim 3. Gang wird wieder die Kupplungsscheibe 4 eingelegt, die Schaltmuffe 34 gelöst und das Rad 39 durch die Schaltmuffe 33 mit der Abtriebswelle 26 verbunden. Dann geht der Antrieb über die Räder 17, 23, 24, 19, 20, 29. Beim 4. Gang wird die Kupplungsscheibe 4 gelöst und die Kupplungsscheibe 3 geschlossen, so dass der Antrieb direkt über die Räder 20 und 29 vorgenommen wird. Im 5. Gang erfolgt der Antrieb wieder über die Kupplungsscheibe 4, wobei die Schaltmuffe 33 das Doppelzahnrad 23, 24 mit der Abtriebswelle 26 verbindet. Der Antrieb erfolgt dann über die Räder 17 und 23. Im 6. Gang schliesslich wird die Kupplungsscheibe 4 gelöst und die Scheibe 3 geschlossen, und es werden die Räder 19, 24 beaufschlagt. Beim vorliegenden Beispiel ist die 6. Schaltstufe als Untersetzungs- also Schnellgangstufe ausgebildet. Der Rückwärtsgang entspricht dem 1. Gang, nur wird die Schaltmuffe 34 statt mit dem Rad 30 mit dem Rad 31 verbunden.

Bei vorliegendem Getriebebeispiel erfolgt die Schaltung halbautomatisch, d. h. der Kraftwagen wird mit zwei Pedalen (Gas- und Bremspedal) und einem Schalttablar 68 gefahren. Die Schaltstufen werden manuell durch Druckknopf eingelegt. Die Betätigung der lastschaltbaren Doppelkupplung ist bereits eingangs beschrieben. Die Schaltmuffen werden über die beiden Schalzgabeln 38 und 39 durch die Druckluftkolben 40 und 41, die in dem Zylinder 42 untergebracht sind, verschoben. Die Rückstellung der Kolben erfolgt durch vorgespannte Federn 40, bzw. 41. Zum Schalten dient ein Mikroprozessor 49, welcher seine Informationen

1. von einem Wegsensor 63, der mit dem Gaspedal 64 über eine Leitung 62 verbunden ist

2. vom Schalttablar 68 über die Leitung 69
3. von einem nicht mit dargestellten, am Motor angebrachten Drehzahlsensor über die Leitung 65 und
4. von einem an Antriebskegelritzel 27 angebrachten Signalrad über den Sensor 67 und die Leitung 66

erhält. Durch den Mikroprozessor 49 werden elektromagnetisch die beiden Steuerventile 43 und 44 zum Betätigen der lastschaltbaren Doppelkupplung und die Ventile 45 bis 48, die über die Leitungen 58 bis 61 mit den Druckräumen der Zylinder der beiden Steuerkolben 40 und 41 in Verbindung stehen, geschaltet. Die Druckluftzufuhr zu den Ventilen erfolgt über eine Leitung 170. Die lastschaltbare Doppelkupplung ist in vorliegendem Beispiel derart bemessen, dass sie in jeder der beiden Schaltstufen als Anfahrkupplung dient. Es ist auch möglich, die im Trockenraum vor dem geschmierten Getrieberaum oder in letzterem angeordnete Doppelkupplung ausschliesslich als Schaltkupplung zu verwenden und zum Anfahren eine gesonderte Reibungs- oder Hydrodynamikkupplung anzuordnen.

In den Abbildungen Fig. 3 bis 6 ist mit 70 die Motor-kurbelwelle gekennzeichnet, an die das Schwungrad 71, welches im vorliegenden Beispiel Bestandteil der Doppelschaltkupplung bildet, mittels Schrauben 75 angeflanscht ist. Durch am Aussenumfang angebrachte Schrauben 74 sind die übrigen umlaufenden Teile der Kupplung, das Zylindergehäuse 72 und der Kupplungsdeckel 73 mit dem Schwungrad 71 verbunden. Die Schrauben 74 dienen als Mitnehmer für den axial beweglichen, hohl gegossenen Kupplungsmittelring 78, der über Bolzen 79 vom im Zylindergehäuse 72 gelagerten Betätigungskolben 80 gehalten wird.

Druckluft, welche entweder über die Rohrleitung 83 in den Druckraum 81 oder über die Rohrleitung 84 in den Druckraum 82 geführt wird, bringt über den vom Kolben 80 gehaltenen Mittelring 78 entweder die Kupplungslamelle 76 oder die Kupplungslamelle 77 in Reibschluss mit den umlaufenden Teilen der Kupplung. Dadurch wird entweder über die Reiblamelle 76 das Zahnrad 87 oder die Reiblamelle 77 das Zahnrad 88 angetrieben. Die das Zahnrad 87 mit der Kupplungslamelle 76 verbindende Hohlwelle 85 ist über Nadellager 147 im Getriebegehäuseteil 96, und die vom Zahnrad 88 angetriebene Antriebswelle 86 über die Nadellager 146 in der Hohlwelle 85 gelagert. Das Ende der Antriebswelle 86 ist durch das Rollenlager 95 im Getriebegehäuseteil 96, gelagert.

Die beiden Zahnräder 87 und 88 sind ständig mit den Verzahnungen 89₁ und 89₂ des auf der Abtriebswelle 90 gelagerten Doppelzahnrades 89 im Eingriff. Die Abtriebswelle 90 ist im Getriebegehäuseteil 96, durch das Schrägrollenlager 98 abgestützt. Der Abtrieb erfolgt über das Zahnrad 97 auf das Achsantriebsrad 99 und über das Differential und die beiden nicht mit dargestellten Antriebsgelenkwellen auf die Räder. Die Antriebswelle 86 weist noch zwei weitere Verzahnungen 92 und 93 auf. Die Verzahnung 92 kämmt mit dem auf der Abtriebswelle 90 gelagerten Zahnrad 91, welches ebenso wie das Doppelzahnrad 89 über die beidseitig mit einer Konussynchronisierung ausgerüstete Schaltmuffe mit der Abtriebswelle 90 verbunden werden kann.

Die Verzahnung 93 stellt bei durch die Schalzgabel 105 in Eingriff gebrachtem Umkehrad 104 über die auf der Schaltmuffe 145 angebrachte Verzahnung 106 den Rückwärtsgang ein. Das Umkehrad 104 ist auf der Ach-

se 103, die in den beiden Getriebegehäusehälften 96, und 96₂ abgestützt ist, axial beweglich gelagert.

Die Schaltmuffe 145 wird durch die Schaltgabel 107 verschoben. Im 1. und 2. Vorwärtsgang ist das Abtriebszahnrad 91 über die Schaltmuffe 145 mit der Abtriebswelle 90 verbunden. Bei eingeschalteter Reiblamelle 76 erfolgt der Antrieb im 1. Gang über das Antriebszahnrad 87, das Doppelzahnrad 89 auf das Zahnrad 88 der Antriebswelle. Das Zahnrad 92 der Antriebswelle treibt dann das Abtriebszahnrad 145 an.

Durch Umschalten der Doppelkupplung auf Antrieb durch die Reiblamelle 77 erfolgt der Antrieb im 2. Vorwärtsgang vom Zahnrad 92 der Antriebswelle 86 auf das Abtriebszahnrad 145. Im 3. Vorwärtsgang ist wieder die Lamelle 76 der Doppelkupplung beaufschlagt und der Antrieb erfolgt vom Antriebszahnrad 87 über die Verzahnung 89₂ des Doppelzahnrades 89 bei gekuppelter Schaltmuffe 145 auf die Abtriebswelle 90 mit Abtriebszahnrad 93. Schliesslich erfolgt im 4. Gang der Antrieb durch Schliessen der Kupplungslamelle 77. Dann treibt das Zahnrad 88 über die Verzahnung 89₁ des Doppelzahnrades die Abtriebswelle 90 an.

Durch Verwendung der Doppelschaltkupplung, welche wie beim Getriebe nach Fig. 1 und 2 zum Anfahren dient, stehen auch hier zwei Rückwärtsgangstufen zur Verfügung. Die vier Vorwärtsgänge dieses Getriebes werden mit Hilfe von Doppelschaltkupplung und einer Schaltmuffe geschaltet.

Wie in Fig. 4 bis 6 veranschaulicht, wird bei Querbewegung des Schalthebels 108 von der Stellung 135 in die Stellung 136 und umgekehrt die Schaltmuffe 145 bewegt und dadurch entweder die Gruppe des 1. und 2. oder des 3. und 4. Ganges eingeschaltet.

Durch Vorwärts-Rückwärtsbewegung des Schalthebels, also von der Stellung 133 in die Stellung 134 und umgekehrt, wird entweder die Schaltlamelle 76 oder 77 in Reibschluss gebracht und dadurch entweder die 1. oder 2. bzw. 3. oder 4. Gangstufe erzeugt. Durch Aufwärtsbewegung des Schalthebels in die in Fig. 5 gestrichelt dargestellte Lage, Querbewegung des Schalthebels und anschliessende Vorwärtsbewegung wird der erste Rückwärtsgang und durch Rückwärtsbewegung der zweite Rückwärtsgang geschaltet.

Der Kraftwagen wird ohne Kupplungspedal gefahren. Das Anfahren, d. h. die Zuführung der Druckluft zu den Druckräumen der Doppelkupplung, wird von einem drehzahlgeregelten und von der Motorbelastung beeinflussten Ventil gesteuert. Bei der Querbetätigung des Schalthebels wird über einen nicht mit dargestellten elektrischen Kontakt bei Bewegung von der Nullage aus nach links oder rechts die Kupplung gelöst und durch eine Längsbewegung in der Endstellung des Schalthebels wieder geschlossen. Der Kontaktgeber zum Betätigen des Druckluftmagnetventils zur Betätigung der Doppelkupplung bei Vorwärts-Rückwärtsbewegung des Schalthebels ist dargestellt und mit 132 gekennzeichnet. Die Endstellungen in den Gängen bei der Vorwärts-Rückwärtsbewegung des Schalthebels durch die Arretierkugeln 125 und entsprechende Vertiefungen auf der Gegenseite arretiert. Bei der Vorwärts-Rückwärtsbewegung dreht sich der Schalthebel auf der Achse 137.

Bei Schaltung der Vorwärtsgänge, wie es in den Abbildungen Fig. 4 und 5 wiedergegeben ist, ist die Schaltstange 109, welche streckenweise halbiert, ebenso wie die senkrecht dazu angeordnete Verstellstange 126 die Abstützkugel 128 durchdringt, über den Schaltfinger 110 mit dem Mitnehmer 111 der Schaltstange 113 ver-

bunden. An der Schaltstange sitzt die Schaltgabel 107, welche die Schaltmuffe 145 verschiebt. Die Arretierung erfolgt hierbei über den Arretierstift 120 mit Feder 121.

Soll aus der Nullage des Schalthebels heraus der Rückwärtsgang geschaltet werden, so wird der Schalthebel in die in Fig. 5 gestrichelte Lage gebracht. Dabei gelangt der Lenker 124 in die mit 124' gekennzeichnete Lage und zieht den Schaltfinger 110 in den Mitnehmer 112 der Schaltstange 114, welche über die Schaltgabel 105 mit dem Umkehrrad 104 in Verbindung steht. Durch die im Schaltschema Fig. 6 gestrichelt dargestellte Bewegung erfolgt dann die Einschaltung eines der beiden Rückwärtsgänge. Durch Vorwärts- bzw. Rückwärtslegen des Schalthebels und Gasgeben fährt der Wagen dann in der eingestellten Rückwärtsgeschwindigkeit an. Der Schalthebel ist durch eine Feder 127 in der Ausgangslage für die Vorwärtsfahrt gehalten. Die Feder 123 dient zum Spannen der Schutzmanschette 122, die über eine Gleithülse mit dem Schalthebel 108 verbunden ist. Die Schutzmanschette 122 ist an der Schalthebelabdeckung 138 des Wagenkastens befestigt. Die Abstützkugel 128 ist im zweiteiligen Gehäuse 129/130 schwenkbar gelagert. Dieses Gehäuse ist mit einem Stützrohr 131 verschraubt, welches am Fahrzeugboden befestigt ist.

Die Druckluftzufuhr beim Anfahren und zum Schalten erfolgt, wie in Fig. 1 verdeutlicht ist, durch eine im Gehäusedeckel 141 untergebrachte Drehzuführung, welche die beiden mit dem Kolben 80 bzw. mit dem Zylindergehäuse verbundenen Druckluftrohre 83 und 84, in der Antriebswelle 86 und im Gehäusedeckel 141 durch Dichtgleitringe 142, 143 und 144 abgedichtet, umfasst. An den Deckel 141 sind zwei mit den Magnetdruckluftventilen verbundene Leitungen 138 angeschlossen, von denen das Druckmittel von der dargestellten Leitung über die Aussparung 139 im Deckel 141 in das Rohr 83 und damit in den Kupplungsdruckraum 81 bzw. über die nicht sichtbare Leitung über die gestrichelt angedeutete Aussparung 140 in das Rohr 83 umschliessende Rohr 84 und von dort in den Druckraum 81 der Doppelkupplung gelangt.

Die wesentlichen, neben der Schalterleichterung hervorstechenden Einbauvorteile des Getriebes der Erfindung kommen besonders bei dem zuletzt beschriebenen Vierganggetriebe mit quergestelltem Motor zur Wirkung. Das Getriebe baut infolge der nur mit drei Radzügen und mit nur einer Schaltmuffe auskommenden Bauweise äusserst kurz und leicht, was noch durch den axial geringen Platzbedarf der direkt zugespannten Doppelkupplung unterstrichen wird. Deshalb ist es möglich, den Achsantrieb in die Mitte des Fahrzeugs zu legen und die Räder durch gleich lange Gelenkwellen anzutreiben.

Nummer:
 Int. Cl.4:
 Anmeldetag:
 Offenlegungstag:

35 27 390
 B 60 K 17/06
 31. Juli 1985
 5. Februar 1987

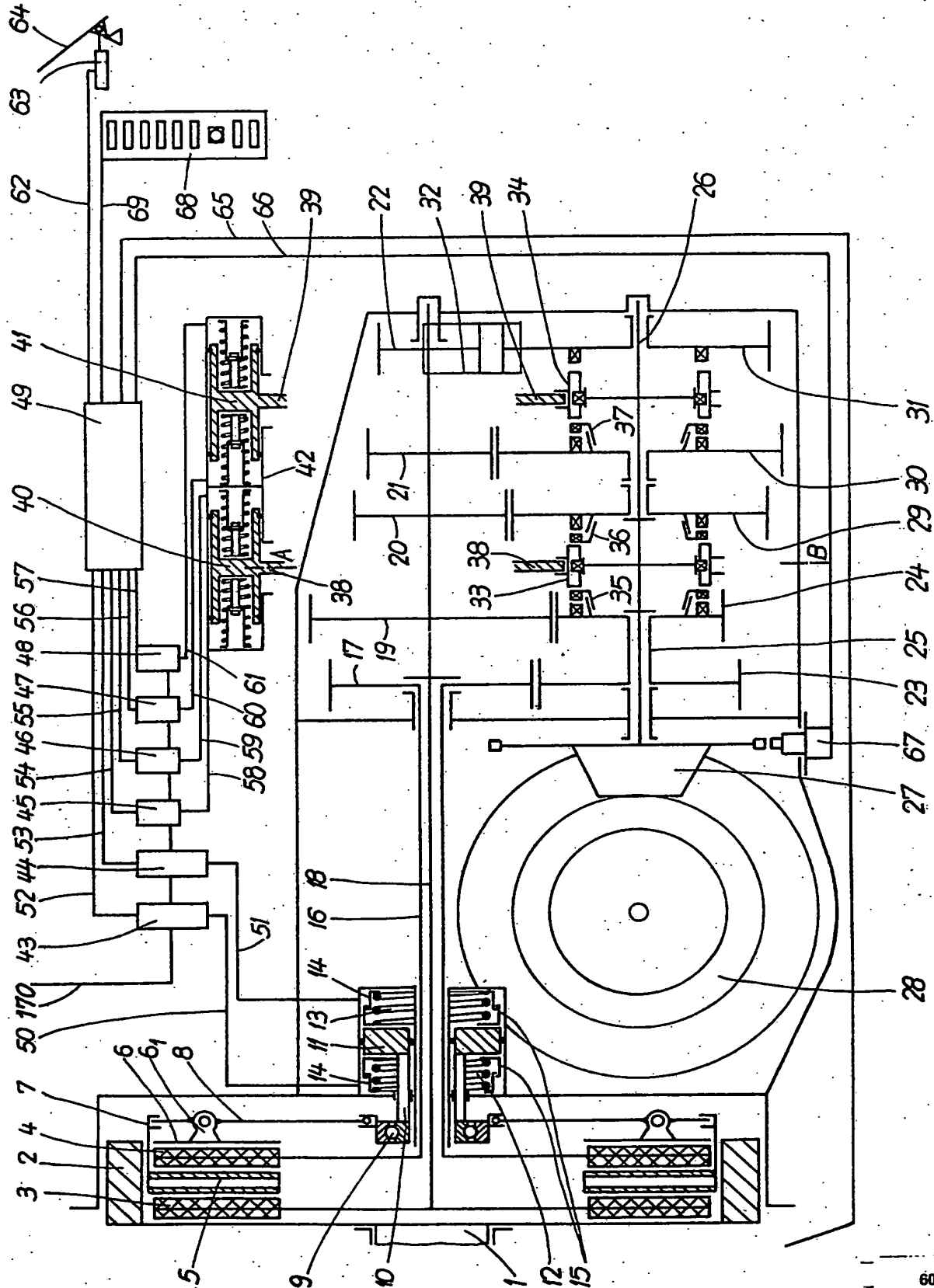


Fig. 1 (c-d)

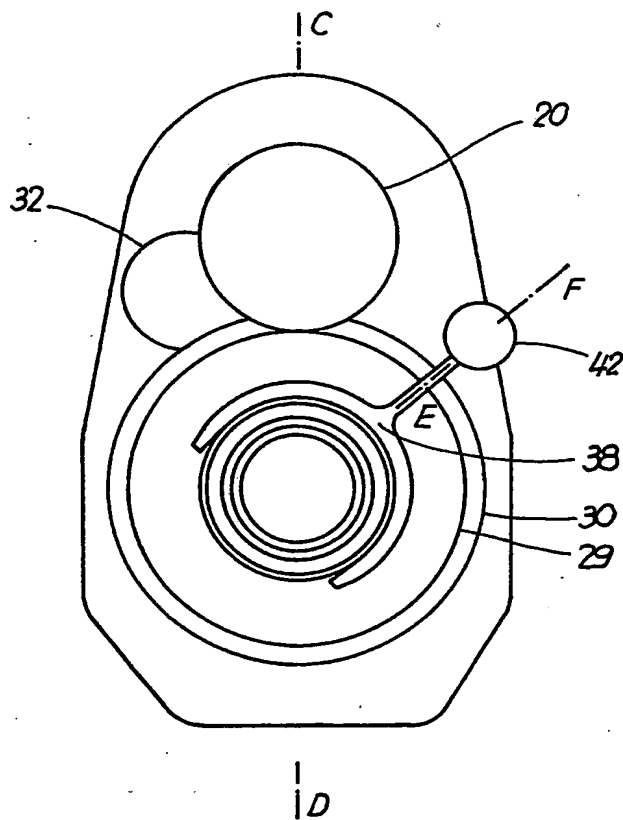


Fig. 2 (A-B)

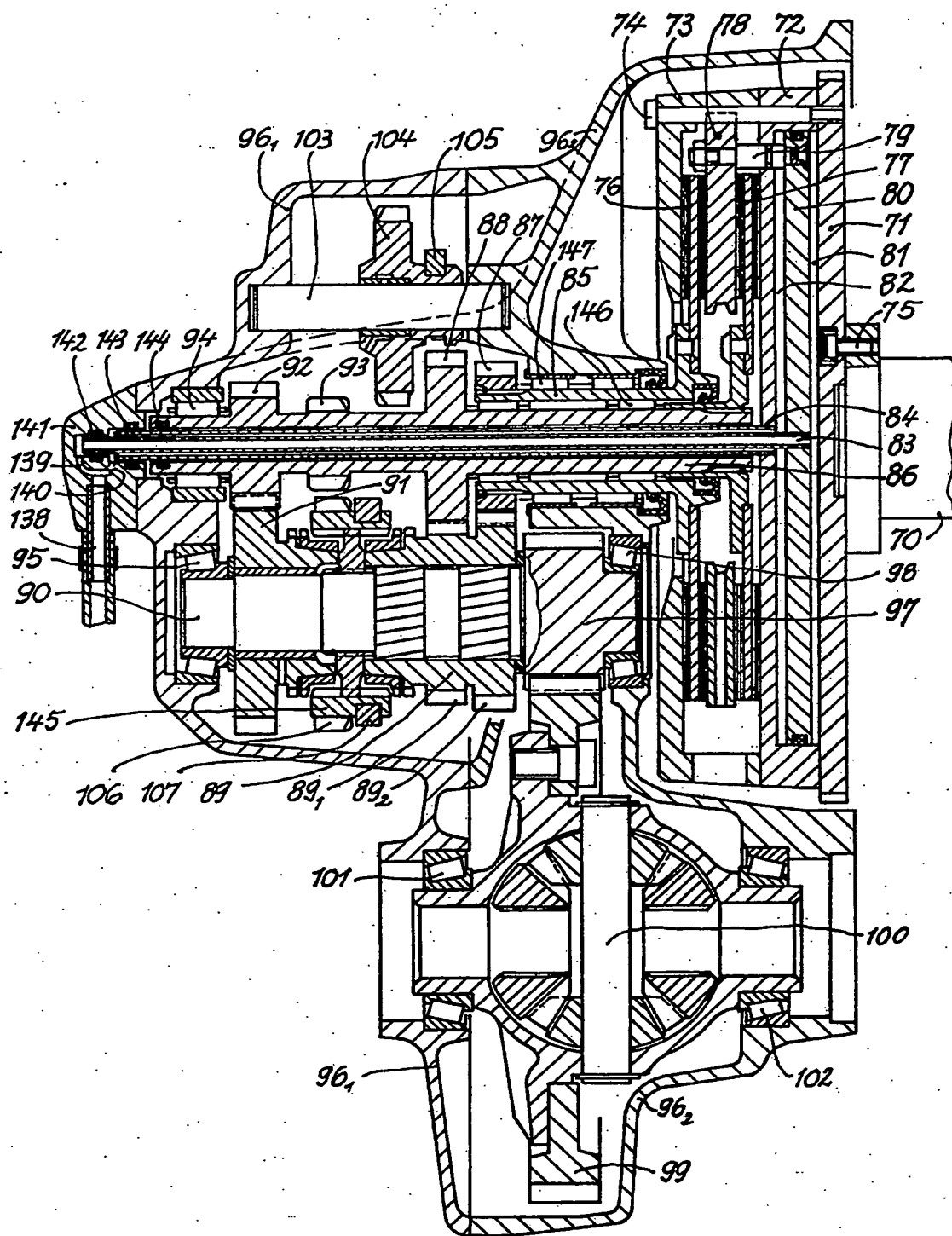


Fig. 3

ORIGINAL INSPECTED

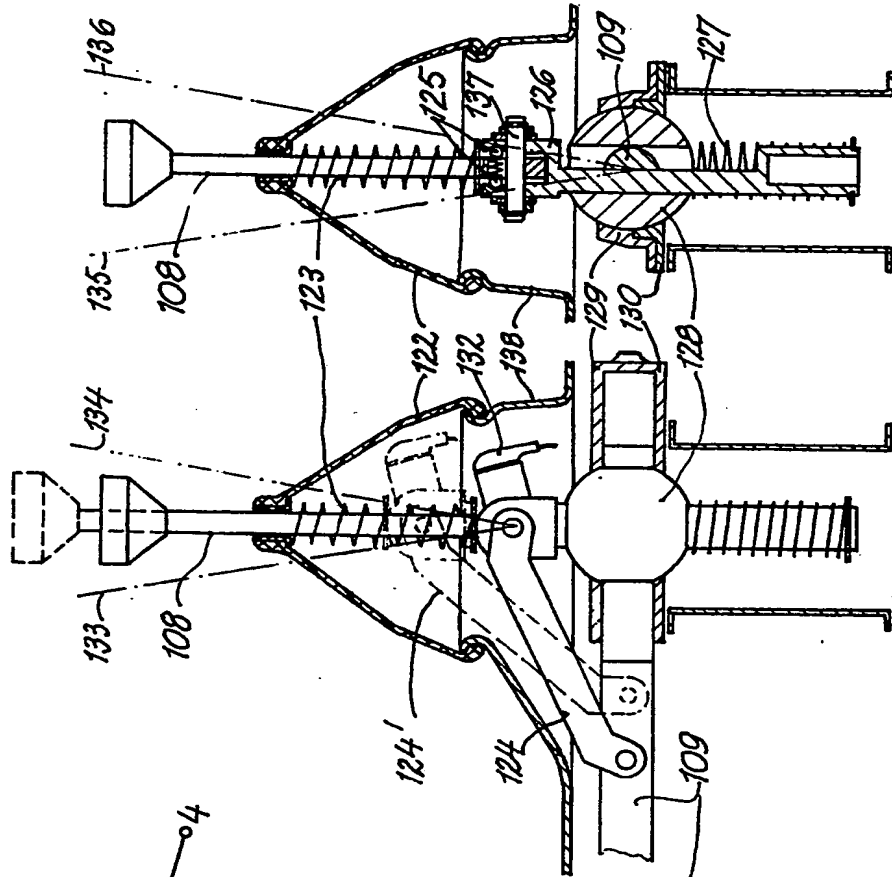


Fig. 5

Fig. 6

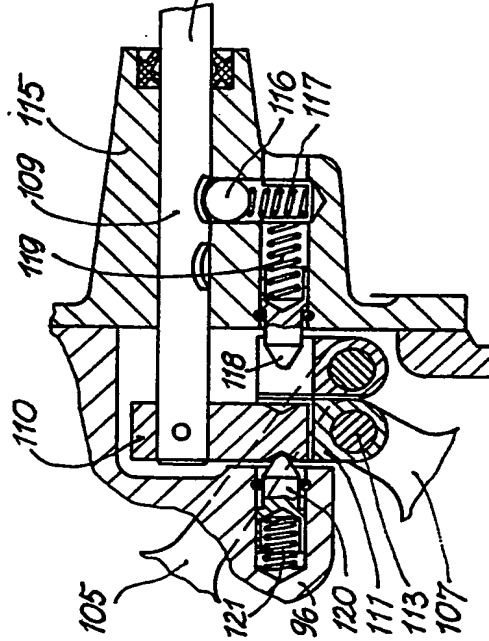
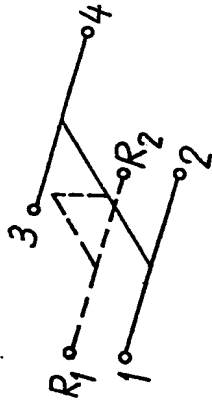


Fig. 4